

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-247663

(P2000-247663A)

(43) 公開日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(51) IntCl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

C 0 3 B 23/035

C 0 3 B 23/035

3 C 0 1 6

B 2 3 Q 3/08

B 2 3 Q 3/08

Z 4 G 0 1 5

C 0 3 B 35/24

C 0 3 B 35/24

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平11-54678

(22) 出願日 平成11年3月2日 (1999.3.2)

(71) 出願人 000004008

日本板硝子株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(72) 発明者 梶井 培秀

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

(74) 代理人 100067356

弁理士 下田 容一郎

Fターム(参考) 3C016 DA15

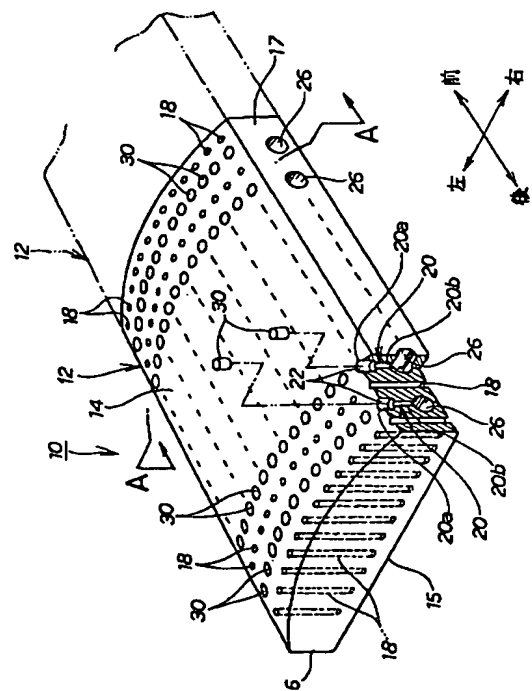
4G015 AA06 AB10 GA01

(54) 【発明の名称】 板ガラス浮上用ベッド構造

(57) 【要約】

【課題】 搬送ベッドのエア圧分布を調整する際に、作業者の負担を軽減することができる技術を提供する。

【解決手段】 エア排出孔20…の一部を塞ぐことで流路断面積を調整する流路調整部材30…を複数種類準備し、板ガラス35をエア圧で浮上させるための多数個のエア排出孔20…を湾曲上面14に備えた搬送ベッド12のエア排出孔20…に流路調整部材30…を上から差込む構成とし、流路調整部材30…を、上から見たときに区別がつく様に、種類毎に形状に差をつけた。このため、エア排出孔20…に差込んだ流路調整部材30…の種類を簡単に目視で区別することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 流路の一部を塞ぐことで流路断面積を調整する流路調整部材を複数種類準備し、板ガラスをエア圧で浮上させるための多数個のエア孔を上面に備えたベッドの前記エア孔に流量調整部材を上から差込んでなるベッド構造において、

前記流量調整部材は、上から見たときに区別がつく様に、前記種類毎に区別可能な識別手段を備えたことを特徴とした板ガラス浮上用ベッド構造。

【請求項2】 前記識別手段は、流量調整部材の種類毎に差をつけた形状であることを特徴とする請求項1記載の板ガラス浮上用ベッド構造。

【請求項3】 前記識別手段は、流量調整部材の種類毎に差をつけたマーク、色又は材料であることを特徴とする請求項1記載の板ガラス浮上用ベッド構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、板ガラスを加熱エアで浮上させながら曲げ成形する板ガラス浮上用ベッド構造に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車用の窓ガラスには湾曲に曲げた板ガラスが使用され、板ガラスを湾曲に曲げる装置には、加熱エアで板ガラスを浮上させながら曲げ成形するものがある。この装置の代表的な例は、特開平9-132420号公報「板ガラスの曲げ成形方法及び装置」などがある。同公報の要部を次図で再掲して説明する。但し符号は新たに振り直した。

【0003】図18は従来の板ガラスの曲げ成形装置の斜視図であり、搬送ベッド100の湾曲上面101に加熱エアを噴射するエア噴射孔102…を形成し、エア噴射孔102…に隣接させて加熱エアを排出するエア排出孔104…を形成し、エア排出孔104…の排出量を調整するエア排出量調整手段105を取り付けた状態を示す。エア排出量調整手段105…のハンドル106…を回転することで、排出管107…を回転して排出管107…の開口107a…をエア排出孔104…の所定箇所配置する。なお、108は板ガラスである。

【0004】図19は図18のF-F線断面図であり、搬送ベッド100の下から加熱エアを矢印a…の如くエア噴射孔102…に供給して矢印b…の如く湾曲上面101上に噴射し、噴射した加熱エアで板ガラス108を浮上させ、板ガラス108で折り返した加熱エアをエア排出孔104…から矢印c…の如くエア排出孔104…→開口107a…→排出管107…の順に排出する状態を示す。

【0005】図20は図18のG-G線断面図であり、エア排出量調整手段105（図18に示す）のハンドルを回転することで排出管107を回転し、排出管107の開口107a…をエア排出孔104…の所定箇所に配

置した姿を示す。中央部E1の開口107a…をエア排出孔104…から比較的ずらし、両側部E2、E2の開口107a…をエア排出孔104…に完全に一致させた。

【0006】このため、中央部E1の範囲においてエア排出孔104…の排出量は矢印d…の如く少量になり、両側部E2、E2の範囲においてエア排出孔104…の排出量は白抜き矢印e…の如く多量になる。従って、板ガラス108の中央で受けるエア圧を高くして、板ガラス108の両側で受けるエア圧を低くすることができる。この結果、板ガラス108を湾曲上面101と異なった湾曲形状に曲げることができる。すなわち、エア排出量調整手段105を取付けることで、例えば、自動車のモデルチェンジで板ガラス108の曲げ形状が変わったとき、エア排出量調整手段105を調整して、新たな曲げ形状に合うように板ガラス108を曲げ成形することが可能である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した板ガラスの曲げ成形装置は、板ガラス108を成型型に押し付けて強制的に曲げ成形するものではなく、板ガラス108を加熱エアで浮上させた状態で板ガラス108の自重のみで曲げ成形するものである。従って、板ガラス108を浮上させる加熱エアのエア圧分布を高精度に設定しなければ、板ガラス108を規定の形状に合せて曲げ成形することは難しい。このため、板ガラス108の曲げ形状を変更するときには、最適な曲げ形状を得るために、何度もテストを繰返して最適なエア圧分布を見つけて出さなければならない。

【0008】しかし、エア排出量調整手段105は、エア排出孔104…の排出量を調整する各々の排出管107…を搬送ベッド100の内部に取付けたので、各々のエア排出孔104…における排出量の設定状態を、外部から目視で判別することはできない。このため、作業者が勘に頼って湾曲上面101のエア圧分布を設定するので最適なエア圧分布を得るまでに多大なテスト時間を必要とする。また、作業者が勘に頼って湾曲上面101のエア圧分布を設定するので、作業者の負担が大きい。

【0009】また、エア排出量調整手段105は、1本の排出管排出管107を回転することで搬送ベッド100の一方側部から他方側部まで一列に配置した複数個のエア排出孔104…の排出量を同時に調整するので、例えば、一列に配置したエア排出孔104…の排出量を個別に微調整することは難しい。このため、一列に配置したエア排出孔104…の排出量を各々最適に設定することができない虞がある。

【0010】そこで、本発明の目的は、搬送ベッドのエア圧分布を調整するときに、作業者の負担を軽減することができ、さらにエア排出孔を個別に微調整することができる技術を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の請求項1は、流路の一部を塞ぐことで流路断面積を調整する流路調整部材を複数種類準備し、板ガラスをエア圧で浮上させるための多数個のエア孔を上面に備えたベッドのエア孔に流量調整部材を上から差込んでなるベッド構造において、流量調整部材は、上から見たときに区別がつく様に、種類毎に区別可能な識別手段を備えたことを特徴とする。

【0012】流量調整部材を、上から見たときに区別がつく様に、種類毎に区別可能な識別手段を備えたので、エア孔に差込んだ流量調整部材の種類を簡単に目視で区別することができる。このため、流量調整部材の配置情報を簡単に得ることができるので、流量調整部材の配置情報に基いてエア圧分布を設定することで、最適なエア圧分布を時間をかけないで設定することができる。また、流量調整部材の配置情報に基いてエア圧分布を設定することで、作業者の勘に頼ってエア圧分布を設定する必要がなく、作業者の負担を大幅に軽減することができる。

【0013】さらに、各々のエア孔に個別に流量調整部材を差込む構成としたので、各々のエア孔の流量を独立させて個別に調整することができる。このため、エア圧分布を微細に調整することができるので、板ガラスの形状や曲げ形状に合わせて最適な状態に設定することができる。

【0014】請求項2において、識別手段は、流量調整部材の種類毎に差をつけた形状であることを特徴とする。流量調整部材の種類毎に形状に差をつけることで、流量調整部材を区別することができる。このように、流量調整部材の形状を識別手段として利用することができるので、流量調整部材のコストを抑えることができる。

【0015】請求項3において、識別手段は、流量調整部材の種類毎に差をつけたマーク、色又は材料であることを特徴とする。流量調整部材にマークをつけるだけで、流量調整部材を区別することができる。従って、流量調整部材に識別手段を簡単に付けることができるので、流量調整部材のコストを抑えることができる。また、流量調整部材を色分けするだけで、流量調整部材を区別することができる。従って、流量調整部材に識別手段を簡単に付けることができるので、流量調整部材のコストを抑えることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、図面は符号の向きに見るものとする。図1は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド

構造（第1実施例）の斜視図である。板ガラス浮上用ベッド構造10は、板ガラスを搬送するベッドとしての搬送ベッド12と、搬送ベッド12の上面に形成した湾曲上面14と、湾曲上面14に開口したエア噴出孔18…及びエア孔としてのエア排出孔20…と、エア排出孔20…の一部（上端）20a…を塞ぐことで流路断面積を調整する複数種類の流路調整部材30…とからなる。流路調整部材30は、一例として円断面のものを示すが、具体的な形状は図4（a）～（j）で説明する。

【0017】板ガラス浮上用ベッド構造10を、想像線で示すように複数個直列に並べた状態で加熱炉（図示せず）内に配置して板ガラスの曲げ成形装置を構成する。板ガラス浮上用ベッド構造10…で搬送中の板ガラスを加熱炉で軟化温度まで上昇することで、板ガラスを自重で湾曲状に曲げ成形することができる。エア噴射流路18は、搬送ベッド12の湾曲上面14から下面15まで貫通させて下面15側をエア供給手段（図示せず）につないだものである。エア供給手段から供給した加熱エアをエア噴射流路18から湾曲上面14上に噴射することができる。

【0018】エア排出孔20は、上端20aを搬送ベッド14の湾曲上面14に開口して下端20bを集合排出孔26に開口したものである。上端20aに大径の差込孔22を形成することで、差込孔22に流路調整部材30を湾曲上面14の上側から差込むことができる。

【0019】集合排出孔26は、搬送ベッド12の左側部16から右側部17まで貫通した孔で、左右側部16、17の開口にエア吸込手段（図示せず）をつないだものである。エア吸込手段を作動することで、搬送ベッド12の湾曲上面14側のエア加熱を流路調整部材30…→エア排出孔20…→集合排出孔26を通して排出することができる。

【0020】図2は図1のA-A線断面図であり、各々のエア排出孔20…の差込孔22…に流路調整部材30…を差込んだ状態を示す。一例として、断面円形の流路調整部材30…を差込孔22…に差込んだ状態を示したが、流路調整部材30…の種類毎に断面形状に差をつけることで、エア排出孔20…の流路断面積を調整することができる。

【0021】図3は図2のB部拡大図であり、エア排出孔20の差込孔22に流路調整部材30を差込んだ状態を示す。差込孔22は孔径d1をエア排出孔20の孔径d2より大径とし、孔深さt1を孔径d1と同一（ $t1 = d1$ ）に設定したものである。また、流路調整部材30は、外径d3を孔径d1より僅かに小さく設定し、高さh1を孔深さt1より僅かに小さく設定したものである。

【0022】差込孔22の孔径d1を孔径d2より大径としてテーパ状の段部23を形成することで、段部23の上端23aに流路調整部材30を載せて、流路調整部

材30を差込孔22に保持することができる。また、流路調整部材30の高さh1を差込孔22の孔深さt1より僅かに小さく設定したので、流路調整部材30が搬送ベッド12の湾曲上面14から突出する心配はない。なお、図面上では、理解を助けるために孔径d1と外径d3との間に比較的大きな隙間を開けたが、実際には隙間を殆どなくしてもよい。

【0023】図4(a)～(j)は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造(第1実施例)を構成する流路調整部材の平面図であり、多種の流路調整部材30を第1流路調整部材30a～第10流路調整部材30jとして示す。第1～第10流路調整部材30a～30jは、上から見たときに区別がつく様に種類毎に形状(識別手段)に差をつけ、更に各々のエア排出孔20…(図1に示す)の排出能力に10段階の差をつけることができるものである。

【0024】第1～第10流路調整部材30a～30jは、例えば金属やセラミックス製の部材であって、温度劣化を防ぐために加熱炉の最大設定温度以上の耐熱性を備えた耐熱材で形成したものである。しかしながら、第1～第10流路調整部材30a～30jを交換するときの容易さを考慮すると、第1～第10流路調整部材30a～30jを磁性体の材質(例えば、鋼材)で形成してもよい。第1～第10流路調整部材30a～30jを磁石(マグネット)で吸着することで差込孔22…から簡単に取り出すことができる。なお、第1～第10流路調整部材30a～30jは、冷間状態で交換しやすいように熔融シリカと付着しない材質が好ましい。熔融シリカは、 SiO_2 であり、ガラスの主成分である。

【0025】以下、第1～第10流路調整部材30a～30jの断面形状を説明する。ここで、差込孔22の断面積をS、第1～第10流路調整部材30a～30jの各々の断面積を $S_a \sim S_j$ 、エア排出孔の排出能力を $S_1 \sim S_{10}$ とすると、 $S_1 \sim S_{10} = [(S_a \sim S_j) / S] \times 100\%$ の関係が成立する。従って、例えばS1のときには、 $S_1 = S_a / S \times 100\%$ となる。

【0026】(a)；第1流路調整部材30aは、断面I型に形成して、差込孔22の開口断面(排出能力)S1=90%にするように断面積 S_a を設定したものである。

(b)；第2流路調整部材30bは、断面逆V型に形成して、差込孔22の開口断面(排出能力)S2=80%にするように断面積 S_b を設定したものである。

【0027】(c)；第3流路調整部材30cは、断面C型に形成して、差込孔22の開口断面(排出能力)S3=70%にするように断面積 S_c を設定したものである。

(d)；第4流路調整部材30dは、断面直角三角形に形成して、差込孔22の開口断面(排出能力)S4=60%にするように断面積 S_d を設定したものである。

【0028】(e)；第5流路調整部材30eは、断面十字型に形成して、差込孔22の開口断面(排出能力)S5=50%にするように断面積 S_e を設定したものである。

(f)；第6流路調整部材30fは、断面N字型に形成して、差込孔22の開口断面(排出能力)S6=40%にするように断面積 S_f を設定したものである。

【0029】(g)；第7流路調整部材30gは、断面正三角形型に形成して、差込孔22の開口断面(排出能力)S7=30%にするように断面積 S_g を設定したものである。

(h)；第8流路調整部材30hは、断面正四角形型に形成して、差込孔22の開口断面(排出能力)S8=20%にするように断面積 S_h を設定したものである。

【0030】(i)；第9流路調整部材30iは、断面環状型に形成して、差込孔22の開口断面(排出能力)S9=10%にするように断面積 S_i を設定したものである。dは孔径である。

(j)；第10流路調整部材30jは、断面円形型に形成して、差込孔22の開口断面(排出能力)S10=0%にするように断面積 S_j を設定したものである。

【0031】このように、第1～第10流路調整部材30a～30jを準備することにより、エア排出孔の排出能力を0%～100%の10段階に調整することができる。但し、エア排出孔の排出能力が100%とは、流路調整部材を使用しない状態をいう。以下、流路調整部材30の第1～第10流路調整部材30a～30jのうちの数種類の流路調整部材を使用してエア圧を設定した例を示す。

【0032】図5は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造(第1実施例)の平面図であり、第1～第10流路調整部材30a～30jのうちの数種類の流路調整部材30a、30d、30iを使用してエア圧を設定した例を示す。すなわち、搬送ベッド12の中央部領域E1の差込孔22…に第9の流路調整部材30i…を差込み、中間部領域E2、3の差込孔22…に第4の流路調整部材30d…を差込み、側部領域E4、5の差込孔22…に第1の流路調整部材30a…を差込んだ状態を示す。

【0033】中央部領域E1の範囲における差込孔22…の開口率はS9=10%と小さく、中間部領域E2、3の範囲における差込孔22…の開口率はS4=60%と比較的大きく、側部領域E4、5の範囲における差込孔22…の開口率はS1=90%と十分に大きくなる。各々の差込孔22…に個別に流量調整部材30a、30d、30iを差込むことで、各々のエア排出孔20…

(図1に示す)の排出量を独立させて個別に調整することができる。このため、板ガラスを浮上させるエア圧のエア圧分布を微調整して、板ガラスの曲げ形状に合せて最適な状態に曲げることができる。

【0034】また、流量調整部材30は、流量調整部材

30a, 30d, 30iの形状に差をつけたことで、エア排出孔20…(図1に示す)に差込んだ流量調整部材30a, 30d, 30iの種類を上から見ただけで区別することができる。従って、流量調整部材30a, 30d, 30iの配置情報を簡単に得ることができるので、エア圧分布を比較的簡単に最適状態に設定することができる。

【0035】図6(a), (b)は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造(第1実施例)のエア排出量の調整説明図であり、(a)は孔径(D1~D3)の大きさを変えた流路調整部材を「比較例」として示し、(b)は図4(a)~(j)で説明した第1実施例の流路調整部材を「実施例」として示した。

【0036】(a)において、上段の差込孔22, 22に孔径D1の第1流路調整部材40, 40を差込み、中段の差込孔22, 22に孔径D2の第2流路調整部材41, 41を差込み、下段の差込孔22, 22に孔径D3の第3流路調整部材42, 42を差込んだ状態を示す。第1~第3流量調整部材40~42の孔径を $D1 > D2 > D3$ とすることで、差込孔22, 22のエア排出量を調整する。通常、流路の排出量を調整するときには、第1~第3流路調整部材40~42のように孔径の異なる流量調整部材を準備して排出量を調整する。しかし、第1~第3流路調整部材40~42は断面形状が類似しているので、目視だけで簡単に区別し難い。

【0037】従って、エア圧分布を調整するとき、作業者が勘に頼って第1~第3流量調整部材40~42の配置箇所を決める必要があるので最適なエア圧分布を得るまでに多大なテスト時間を必要とする。また、作業者が勘に頼ってエア圧分布を設定するので、作業者の負担が大きい。

【0038】(b)において、上段の差込孔22, 22に第1流路調整部材30a, 30aを差込み、中段の差込孔22, 22に第4流路調整部材30d, 30dを差込み、下段の差込孔22, 22に第9流路調整部材30i, 30iを差込んだ状態を示す。第1、第4、第9の流量調整部材30a, 30d, 30iの種類毎に形状に差をつけたことで、エア孔に差込んだ第1、第4、第9の流量調整部材30a, 30d, 30iの種類を上から見ただけで区別することができる。

【0039】このため、第1、第4、第9の流量調整部材30a, 30d, 30iの配置情報を簡単に得ることができる。この結果、第1、第4、第9の流量調整部材30a, 30d, 30iの配置情報に基づいてエア圧分布を設定することができるので、最適なエア圧分布を時間をかけないで設定することができる。また、第1、第4、第9の流量調整部材30a, 30d, 30iの配置情報に基づいてエア圧分布を設定することができるので、作業者の勘に頼ってエア圧分布を設定する必要はない。この結果、作業者の負担を大幅に軽減することができる。

以下、第1、第4、第9の流量調整部材30a, 30d, 30iで所望のエア圧に設定した搬送ベッド12を使用して板ガラス35を曲げる例を説明する。

【0040】図7(a), (b)は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造(第1実施例)の第1作用説明図であり、(b)は(a)のb-b線断面図を示す。(a)において、搬送ベッド12を複数個直列に配置し、搬送ベッド12…の湾曲上面14…から加熱エアを矢印の如く噴出させて搬送ベッド12上に板ガラス35を載せる。

【0041】(b)において、エア噴射流路18から湾曲上面14上に噴射した加熱エアを板ガラス35の下面35aに当て、下面35aで折り返した加熱エアを流路調整部材30i…→エア排出孔20…→集合排出孔26…を通して排出する。このとき、板ガラス35の下面35a側にエア圧が発生して板ガラス35を湾曲上面14から浮上させる。この状態で、板ガラス35を白抜き矢印①の如く搬送ベッド12…の湾曲上面14に沿って加熱炉(図示せず)内に搬送する。

【0042】図8は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造(第1実施例)の第2作用説明図であり、図7のC-C線断面図を示す。中央部領域E1の範囲において、差込孔22…の開口率を $S9 = 10\%$ と小さくしたので、加熱エアの排出量が少量になりエア圧は比較的高い。中間部領域E2, 3の範囲において、差込孔22…の開口率を $S4 = 60\%$ と中間にしたので、加熱エアの排出量が比較的多量になりエア圧は比較的低い。側部領域E4, 5の範囲において、差込孔22…の開口率を $S1 = 90\%$ と十分に大きくしたので、加熱エアの排出量が多量になりエア圧は中間部領域E2, 3より低い。

【0043】従って、板ガラス35の中央部が湾曲上面14から浮上高さH1と高く浮上して、板ガラス35の両側部が湾曲上面14から浮上高さH2と低く浮上する。板ガラス35を加熱炉で軟化温度まで上昇することで、湾曲上面14の湾曲形状より深い湾曲形状に曲げる。この曲げは板ガラス35の幅方向の曲げであり、以下「単一R曲げ」という。

【0044】次に、第1実施例の変形例を説明する。図9は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造(第1実施例)の第3作用説明図であり、変形例を示す。中央部領域E1の範囲において、差込孔22…の開口率を $S1 = 90\%$ と大きくしたので、加熱エアの排出量が多量になりエア圧が下がる。中間部領域E2の範囲において、差込孔22…の開口率を $S4 = 60\%$ と中間にしたので、加熱エアの排出量が比較的多量になりエア圧が比較的下がる。側部領域E4の範囲において、差込孔22…の開口率を $S9 = 10\%$ と小さくしたので、加熱エアの排出量が少量になりエア圧が高くなる。従って、板ガラス35の中央部を湾曲上面14からH3と比較的低く浮上させ、板ガラス35の側部を湾曲上面14からH4と比較

的高く浮上させる。この結果、板ガラス35を湾曲上面14と異なった湾曲状に曲げ成形することができる。

【0045】図10(a), (b)は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造(第1実施例)の第4作用説明図である。(a)において、湾曲上面14の中央エリア14aの差込孔22…(図1に示す)に第9の流路調整部材30i…を差込むことで、中央エリア14aの加熱エアの排出量を少量にしてエア圧を高く設定する。中央エリア14aの周囲の周囲エリア14bの差込孔22…に第1の流路調整部材30a…(図示せず)を差込む。周囲エリア14bの加熱エアの排出量を多量にしてエア圧を低く設定する。このように設定した湾曲上面14で板ガラス35を所定時間浮上させながら、加熱炉(図示せず)で板ガラス35を軟化温度まで加熱する。

【0046】(b)において、板ガラス35は前辺37a、後辺37b、左辺37c及び右辺37dが垂れ下がることで、中央38が突出した凸形になる。このため、板ガラス35は中央の母線38aの長さ $Lc1$ が左右辺37c、37dの長さ $Lp1$ より長くなり、 $Lc1 > Lp1$ の関係が成立する。

【0047】図11(a), (b)は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造(第1実施例)の第5作用説明図であり、(a)は図9で説明した板ガラスを「二次元曲げ」成形する例を「実施例」として示し、(b)は従来技術の項で説明した板ガラスを「二次元曲げ」成形する例を「比較例」として示した。なお、48は加熱炉を示す。なお、「二次元曲げ」については後述する。

【0048】(a)において、搬送ベッド12aの板ガラス35は中央の母線38aの長さ $Lc1$ と左右辺37c、37dの長さ $Lp1$ とは $Lc1 > Lp1$ である。この状態で板ガラス35を白抜き矢印②の如く搬送して搬送ベッド12b及び12cで浮上させる。板ガラス35は上方に反ろうとするが、板ガラス35は $Lc1 > Lp1$ の関係が成立しているため、板ガラス35は上方に反り難い。このため、左右辺37c、37dの伸びを $\Delta L1$ と小さく抑えて、板ガラス35を上方に反らさないようにできる。このため、 $Lc1 \geq Lp1 + \Delta L1$ の関係が成立する。

【0049】この状態で板ガラス35を白抜き矢印③の如く搬送して搬送ベッド12c及び12dで浮上させる。板ガラス35は搬送ベッド12c及び12dに沿って確実に曲り、板ガラス35を「単一R曲げ」に加えて板ガラス35の長手方向に確実に曲げ成形することができる。なお、板ガラス35を幅方向と長手方向とに夫々異なった曲げ半径(R)で曲げることを、以下「二次元曲げ」という。従って、本発明によれば、板ガラス35を簡単に「二次元曲げ」成形することができるので、装置の稼働率を上げることができ、さらに生産性を高めることもできる。

【0050】(b)において、搬送ベッド100aの板

ガラス108は中央の母線108aの長さ $Lc2$ と右辺108bの長さ $Lp2$ とは $Lc2 = Lp2$ である。この状態で板ガラス108を白抜き矢印④の如く搬送して搬送ベッド100b及び100cで浮上させる。右辺108bが $\Delta L2$ と比較的大きく伸びて板ガラス108が上方に反り、いわゆるサドルバッグ形状になる。従って、 $Lc2 < Lp2 + \Delta L2$ の関係が成立する。

【0051】この状態で板ガラス108を白抜き矢印⑤の如く搬送して搬送ベッド100c及び100dで浮上させる。ここで、サドルバッグ形状の板ガラス108を搬送ベッド100c及び100dに沿って曲げるためには、右辺108bの伸び $\Delta L2$ を収縮させる必要がある。しかし、板ガラス108は自重だけで曲げ成形するので、右辺108bの伸び $\Delta L2$ を十分に吸収できないこともある。このため、たとえば板ガラス108と搬送ベッド100dとの間に比較的大きな間隔 L を発生させても、板ガラス108を搬送ベッド100dに沿って「二次元曲げ」成形できないこともある。

【0052】以下、板ガラス浮上用ベッド構造10の流量調整部材の配置パターンを調整する例を説明する。図12(a)～(c)は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造(第1実施例)の流量調整部材の配置パターンの第1説明図である。なお、第1流路調整部材30a、第3流路調整部材30c、第6流路調整部材30f及び第9流路調整部材30iの各々の断面形状は、図4

(a), (c), (f), (i)に示す。(a)は、湾曲上面14を仕切り線(想像線)45で仕切った内側領域(中央及び前端)E10に第9流路調整部材30i…を配置し、外側領域(左右端及び後端)E11に第1流路調整部材30a…を配置した状態を示す。

【0053】(b)は、湾曲上面14を仕切り線(想像線)46で仕切った内側左段領域(中央及び前端)E12に第6流路調整部材30f…を配置し、内側中段領域(中央及び前端)E13に第9流路調整部材30i…を配置し、内側右段領域(中央及び前端)E14に第3流路調整部材30c…を配置し、外側領域(左右端及び後端)E15に第1流路調整部材30a…を配置した状態を示す。

【0054】(c)は、湾曲上面14の中央に第9流路調整部材30i…を配置し、その左右側に第6流路調整部材30f…を配置し、その他の領域に第1流路調整部材30a…を配置した状態を示す。(a)～(c)に示すように、各々のエア排出孔20…(図1に示す)に個別に流量調整部材30a～30jを差込む構成としたので、各々のエア排出孔20…の流量を独立させて個別に調整することができる。このため、エア圧分布を微調整することができるので、板ガラス35(図7(a)に示す)の形状や曲げ形状に合せて最適な状態に設定することができる。

【0055】図13(a)～(b)は本発明に係る板ガ

ラス浮上用ベッド構造（第1実施例）の流量調整部材の配置パターン第2説明図である。（a）は、湾曲上面14の中央領域E16のみに流量調整部材30…を配置した構成とした例を示す。湾曲上面14全域に流量調整部材30…を配置する必要がないので、流量調整部材30…を交換するときの手間を省くことができる。（b）は、湾曲上面14の略右側半分の領域E17のみに流量調整部材30…を配置した構成とした例を示す。（a）～（b）によれば、湾曲上面14全域に流量調整部材30…を配置する必要がないので、流量調整部材30…を交換するときの手間を省くことができる。

【0056】以下、板ガラス浮上用ベッド構造の第2実施例及び第3実施例を説明する。なお、第1実施例と同一部材については同一符号を付して説明を省略する。図14は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第2実施例）の要部拡大図である。板ガラス浮上用ベッド構造50は、板ガラス35（図7（a）に示す）を搬送するベッドとしての搬送ベッド51と、搬送ベッド51の上面に形成した湾曲上面52と、湾曲上面52に開口させたエア噴出孔18…（図1に示す）及びエア孔としてのエア排出孔53…（1個のみ図示する）と、エア排出孔53…の一部を塞ぐことで流路断面積を調整する複数種類の流路調整部材56…（1個のみ図示する）とからなる。

【0057】エア排出孔53は、流路調整部材56…を差込み可能に孔径d5に形成した孔であって、上端の拡張部54を湾曲上面52に開口して下端を集合排出孔26につないだものである。拡張部54は、孔径d6を孔径d5より大きく設定し、孔深さをt2と設定したものである。

【0058】流路調整部材56は、下端57を集合排出孔26の周壁に載せた状態で、上端58と湾曲上面52との間に隙間G1（ $G1 \geq 0$ ）が発生し、かつ上端58を拡張部54の途中まで突出させるように高さh2を設定したものである。隙間G1が発生することで、流路調整部材56が湾曲上面52から突出する心配はない。また、上端58を拡張部54の途中まで突出させることで、流路調整部材56をエア排出孔53に差込みやすく、かつエア排出孔53から拔出しやすくすることができる。

【0059】流路調整部材56は、断面四角形型の部材として説明したが、その他の断面形状として例えば第1実施例の図4（a）～（j）に示す流路調整部材30a～30jの断面形状の部材を準備することが可能である。この結果、流路調整部材56を第1実施例と同様のパターンで湾曲上面52に配置することができる。

【0060】図15は図14のD矢視図であり、流路調整部材56…の四隅をエア排出孔53の周壁に接触させてエア排出孔53に差込んだ状態を示す。流路調整部材56の四隅をエア排出孔53の周壁に接触させること

で、流路調整部材56…をエア排出孔53内に安定させた状態に配置することができる。

【0061】第2実施例によれば、エア排出孔53に個別に流量調整部材56を差込むことで、各々のエア排出孔53の排出量を独立させて個別に調整することができる。このため、板ガラスを浮上させるエア圧のエア圧分布を微調整して、板ガラスの曲げ形状に合わせて最適な状態に曲げることができる。

【0062】また、流量調整部材56は、流量調整部材56の形状に差をつけたことで、エア排出孔53に差込んだ流量調整部材56の種類を上から見ただけで区別することができる。従って、流量調整部材56の配置情報を簡単に得ることができるので、エア圧分布を比較的簡単に最適状態に設定することができる。さらに、大径の拡張部54に流量調整部材56を突出することで、比較的簡単に流路調整部材56を交換することができる。この結果、より時間をかけないでエア圧分布を設定することができ、かつ作業者の負担をより大幅に軽減することができる。

【0063】図16は本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第3実施例）の要部拡大図である。板ガラス浮上用ベッド構造60は、板ガラスを搬送するベッドとしての搬送ベッド61と、搬送ベッド61の上面に形成した湾曲上面62と、湾曲上面62に開口させたエア噴出孔18…（図1に示す）及びエア孔としてのエア排出孔63…（1個のみ図示する）と、エア排出孔63…の一部を塞ぐことで流路断面積を調整する複数種類の流路調整部材66…（1個のみ図示する）とからなる。

【0064】エア排出孔63は、流路調整部材66…の下部ロッド67を差込み可能に孔径d7に形成した孔であって、上端の拡張部64を湾曲上面62に開口して下端を集合排出孔26につないだものである。拡張部64は、孔径d8を孔径d7より大きく設定し、孔深さをt3と設定したものである。

【0065】流路調整部材66は、全体を円柱形に形成した部材であって、上端に逆円錐台形の座部68を形成し、座部68の下側テーパ面に突起68a…を形成し、座部68の上端をつまみ69としたものである。流路調整部材66は、突起68a…の高さを異ならせたものを複数種類準備することで、エア排出孔63と座部68との隙間Sを任意に調整することができる。この結果、第1実施例及び第2実施例と同様に、エア排出量を調整して湾曲上面62上のエア圧を調整することができる。

【0066】つまみ69は湾曲上面52との間の隙間G2 ≥ 0 となるように高さh3を設定したものである。このため、流路調整部材56のつまみ69が湾曲上面52から突出する心配はない。なお、つまみ69を掴みやすいように比較的細い形状とし、さらに拡張部64に配置することで、つまみ69を簡単に掴むことができる。この結果、流路調整部材66をエア排出孔63に差込みや

すく且つエア排出孔63から拔出しやすくすることができる。

【0067】図17は図16のE矢視図であり、流路調整部材66…をエア排出孔63に差込んだ状態を示す。流路調整部材66の座部68の下側テーパ面に3個の突起68a…を形成したので、3個の突起68a…をエア排出孔63の上端63a（図16も参照）に載せることで、流路調整部材66をエア排出孔63と同心上に安定状態に配置することができる。

【0068】第3実施例によれば、エア排出孔63に個別に流量調整部材66を差込むことで、各々のエア排出孔63の排出量を独立させて個別に調整することができる。このため、板ガラスを浮上させるエア圧のエア圧分布を微調整して、板ガラスの曲げ形状に合せて最適な状態に曲げることができる。さらに、大径の拡張部64につまみ69を突出することで、比較的簡単に流路調整部材66を交換することができる。この結果、より時間をかけないでエア圧分布を設定することができ、かつ作業者の負担をより大幅に軽減することができる。

【0069】また、例えば座部68の表面に、識別手段としてのマーク70（例えば「△」）をつけることで、流路調整部材66を区別することができる。マーク70には刻印も含む。マークに代えて、流路調整部材68を色分けすることや、流路調整部材68の材質を変えることで流路調整部材68を区別するようにしてもよい。流量調整部材66にマーク70をつけるだけで、流量調整部材66を区別することができる。従って、流量調整部材66に識別手段を簡単につけることができるので、流量調整部材66のコストを抑えることができる。

【0070】また、流量調整部材66を色分けするだけで、流量調整部材66を区別してもよい。流量調整部材66に識別手段を簡単につけることができるので、流量調整部材66のコストを抑えることができる。さらに、流量調整部材66の材料を変えるだけで、流量調整部材66を区別してもよい。流量調整部材66に識別手段を簡単につけることができるので、流量調整部材66のコストを抑えることができる。

【0071】なお、前記実施例では搬送ベッド12に流路調整部材30を配置する例を説明したが、その他に、例えば、従来技術の欄で説明したエア排出量調整手段105と併用することも可能である。流路調整部材30をエア排出量調整手段105と併用することで、エア排出量調整手段105で予めラフにエア排出量を調整して、その後、流路調整部材30でエア排出量を微調整を行うことができる。すなわち、本発明に係る流路調整部材30は、従来技術の欄で説明したエア排出量調整手段105の補完、補強用の部材として使用することも可能である。この結果、より時間をかけないでエア圧分布を設定することができ、かつ作業者の負担をより大幅に軽減することができる。

【0072】また、第1実施例では、第1～第10流路調整部材30a～30jを差込孔22…に差込んでエア排出孔20…のエア排出能力を調整する例について説明したが、その他の流路調整部材の形状として、例えば直径のことなる円柱状の流路調整部材を複数個準備して、これらの流路調整部材を差込孔22…に差込むことにより、エア排出孔20…のエア排出能力を調整することも可能である。この場合、各々の流路調整部材を区別するために、各々の流路調整部材の頂部に識別用のマーク

（刻印を含む）をつけることが好ましい。また、マークに代えて、各々の流路調整部材を色分けすることや、各々の流路調整部材の材質を変えることで、各々の流路調整部材を区別するようにしてもよい。なお、直径のことなる円柱状の流路調整部材を複数個準備して、これらの流路調整部材を差込孔に差込む例は、第2実施例の流路調整部材56に適用することもできる。

【0073】さらに、第2実施例では、流路調整部材56をエア排出孔53から拔出しやすくするために拡張部54を形成したが、流路調整部材56を磁性体の材質で形成することで拡張部54を形成しなくてもエア排出孔53から簡単に拔出することができる。すなわち、マグネットで流路調整部材56を吸着することで、流路調整部材56をエア排出孔53から簡単に拔出することができる。搬送ベッド51に拡張部54を加工する工程を省くことができるので、設備コストを抑えることができる。

【0074】また、第3実施例では、流量調整部材66につけたマーク70を「△」にしたが、その他に、「○」、「×」やアルファベット「A、B…」などを使用してもよい。

【0075】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。請求項1は、流量調整部材を、上から見たときに区別がつく様に、種類毎に区別可能な識別手段を備えて、ベッドのエア孔に上から差込む構成とした。このため、エア孔に差込んだ流量調整部材の種類を簡単に目視で区別することができるので、流量調整部材の配置情報を簡単に得ることができる。この結果、流量調整部材の配置情報に基いてエア圧分布を設定することができるので、最適なエア圧分布を時間をかけないで設定することができる。

【0076】また、流量調整部材の配置情報に基いてエア圧分布を設定することができるので、作業者の勘に頼ってエア圧分布を設定する必要はない。この結果、作業者の負担を大幅に軽減することができる。

【0077】さらに、各々のエア孔に個別に流量調整部材を差込む構成としたので、各々のエア孔の流量を独立させて個別に調整することができる。このため、エア圧分布を微細に調整することができるので、板ガラスの形状や曲げ形状に合せて最適な状態に設定することができる。この結果、板ガラスを比較的簡単に最適な形状に曲

げることができる。

【0078】請求項2は、流量調整部材の種類毎に形状に差をつけることで、流量調整部材を区別することができる。このように、流量調整部材の形状を識別手段として利用することがせきるので、流量調整部材のコストを抑えることができる。

【0079】請求項3は、識別手段を流量調整部材の種類毎に差をつけたマーク、色又は材料とした。このため、流量調整部材にマークをつけるだけで、流量調整部材を区別することができる。従って、流量調整部材に識別手段を簡単につけることができるので、流量調整部材のコストを抑えることができる。また、流量調整部材を色分けするだけで、流量調整部材を区別することができる。従って、流量調整部材に識別手段を簡単につけることができるので、流量調整部材のコストを抑えることができる。さらに、流量調整部材の材料を変えるだけで、流量調整部材を区別することができる。従って、流量調整部材に識別手段を簡単につけることができるので、流量調整部材のコストを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第1実施例）の斜視図

【図2】図1のA-A線断面図

【図3】図2のB部拡大図

【図4】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第1実施例）を構成する流路調整部材の平面図

【図5】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第1実施例）の平面図

【図6】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第1実施例）のエア排出量の調整説明図

【図7】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第1実施例）の第1作用説明図

【図8】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第1実施例）の第2作用説明図

【図9】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第1実施例）の第3作用説明図

【図10】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第1実施例）の第4作用説明図

【図11】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第1実施例）の第5作用説明図

【図12】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第1実施例）の流量調整部材の配置パターン第1説明図

【図13】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第1実施例）の流量調整部材の配置パターン第2説明図

【図14】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第2実施例）の要部拡大図

【図15】図14のD矢視図

【図16】本発明に係る板ガラス浮上用ベッド構造（第3実施例）の要部拡大図

【図17】図16のE矢視図

【図18】従来の板ガラスの曲げ成形装置の斜視図

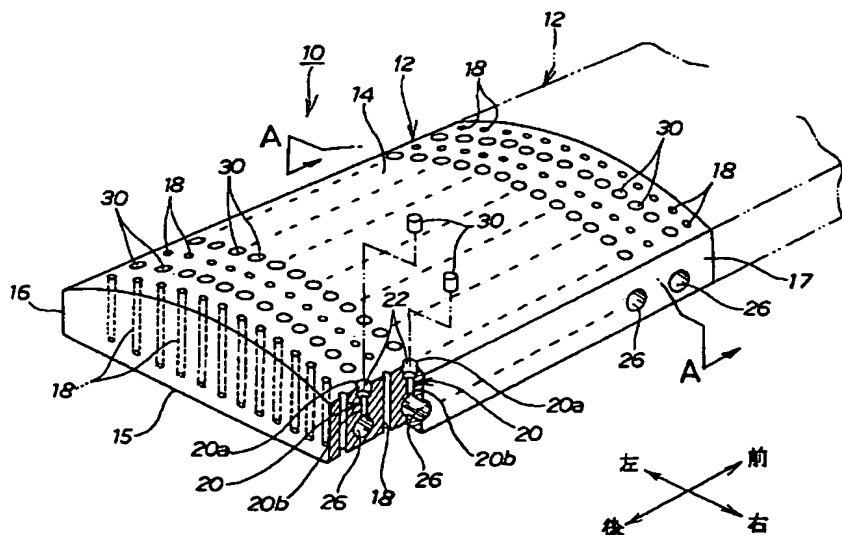
【図19】図18のF-F線断面図

【図20】図18のG-G線断面図

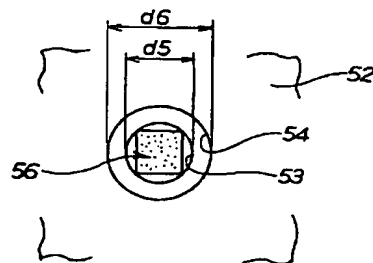
【符号の説明】

10、50、60…板ガラス浮上用ベッド構造、12、51、61…ベッド（搬送ベッド）、14、52、62…上面（湾曲上面）、20、53、63…エア孔（エア排出孔）、30、56、66…流路調整部材、30a～30j…第1～第10流路調整部材、35…板ガラス、70…識別手段。

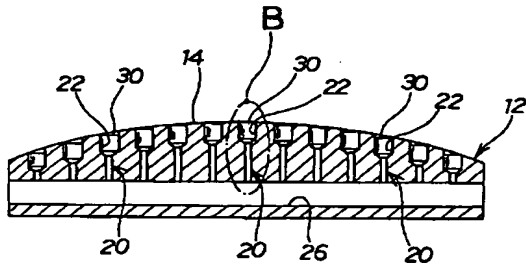
【図1】



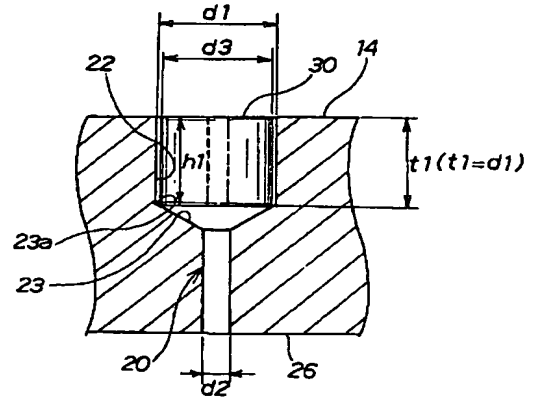
【図15】



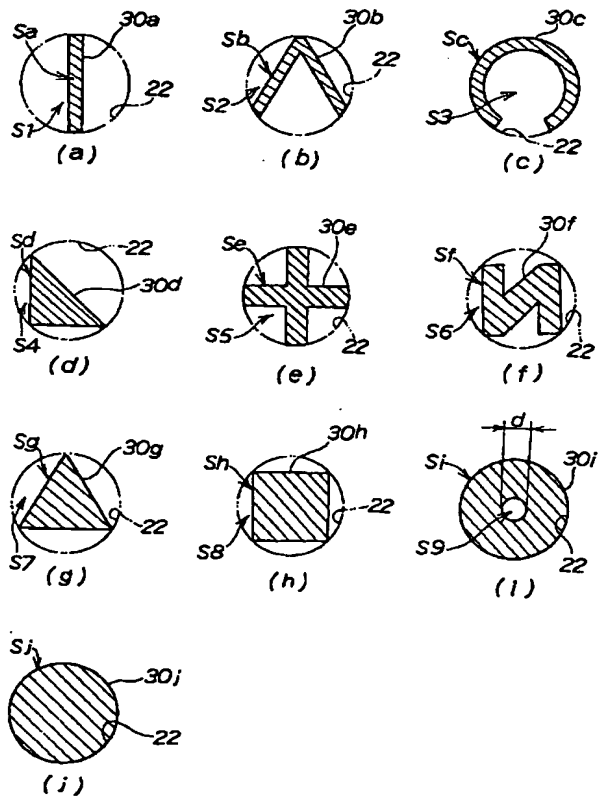
【図2】



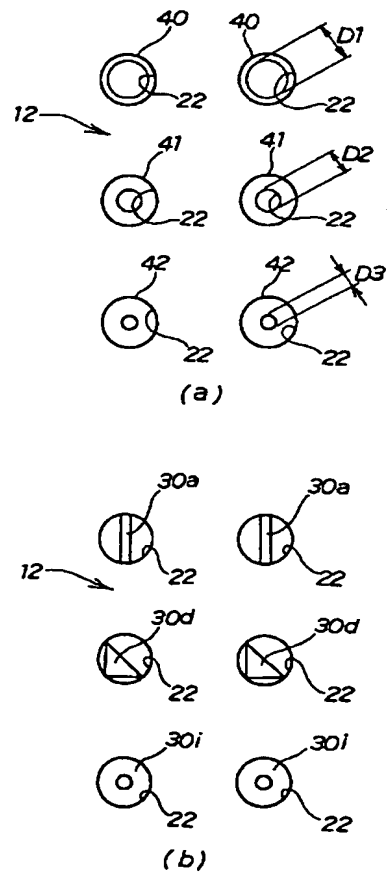
【図3】



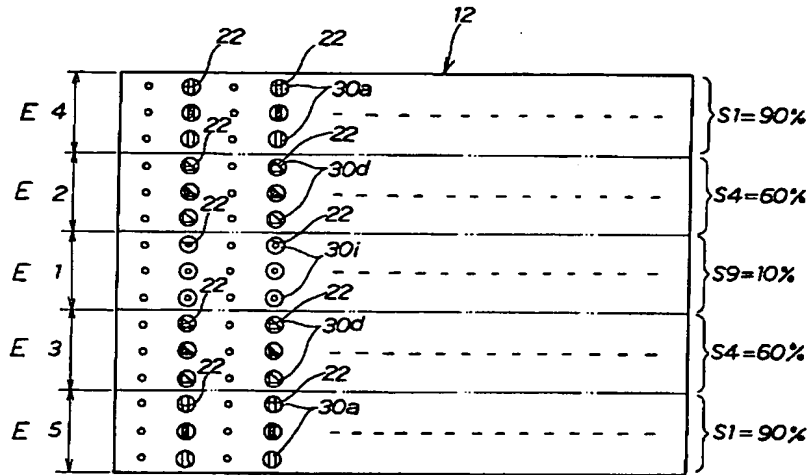
【図4】



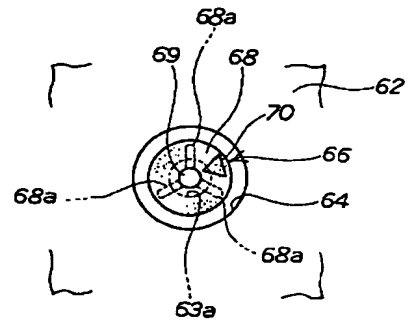
【図6】



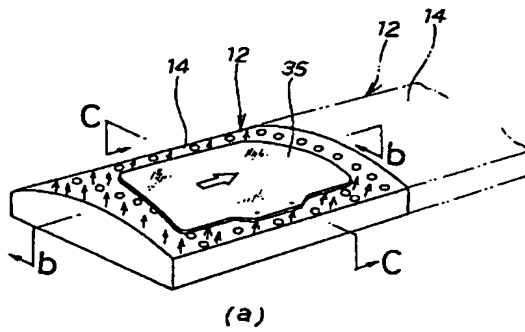
【図5】



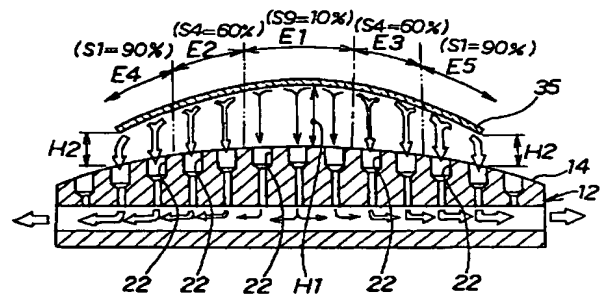
【図17】



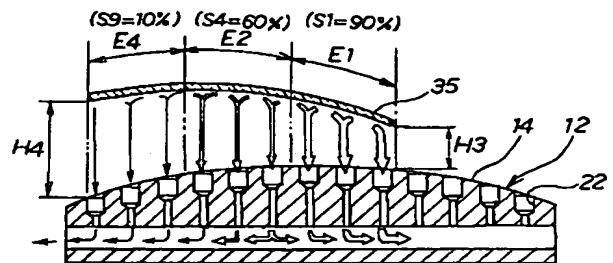
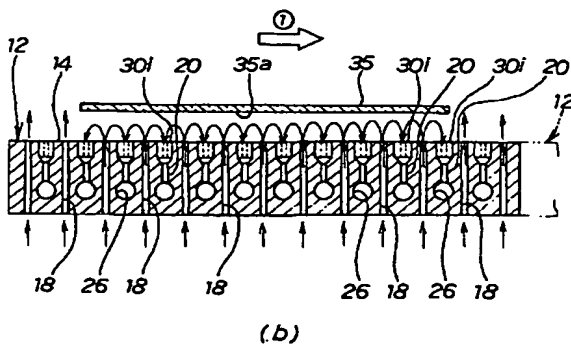
【図7】



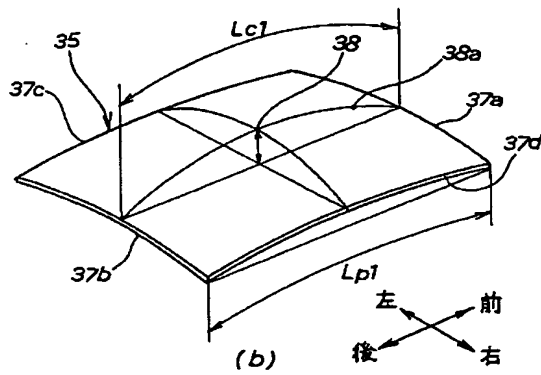
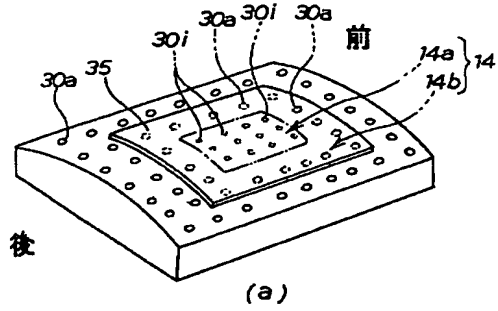
【図8】



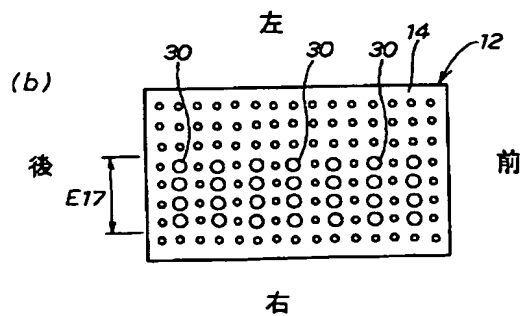
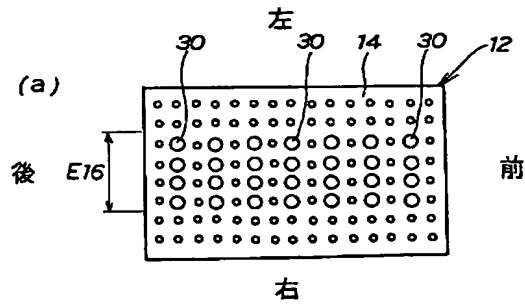
【図9】



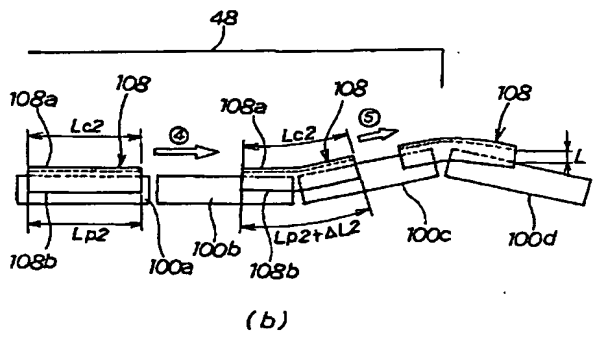
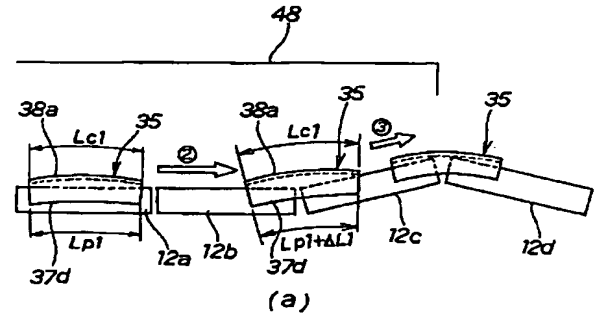
【図10】



【図13】



【図11】



【図14】

